

混合モデル分析

混合モデルは、少なくとも 1 つの要因が変量効果として指定された分散分析や回帰分析のモデルで使われます。JMP Pro では混合モデルをあてはめる場合に追加のオプションが利用できます。以下の例は、無作為に選ばれた 6 人が 3 つの異なる機械で測定した場合のバランスが取れていないデータです。

線形混合モデル分析

1. 分析>モデルのあてはめを選択します。

JMP Pro JMP Pro の場合、混合モデルをあてはめる場合、手法から**混合モデル**を選択します。

以降は JMP での混合モデルの手順を説明します。

2. 応答の追加: **列の選択**から、連続変数(青い三角のアイコン)を選択し、Yをクリックします。
3. モデル効果の追加: 変数を選択して**追加(モデル効果の構成以下)**をクリックします。交互作用を指定するには、複数の列を選択した状態で**交差**をクリックします。
4. 変量効果の指定: モデル効果を選択してから、**属性の横にある赤い三角ボタン**から**変量効果**を選択します。ここでは、「担当者」を変量効果に指定します。そのため、交互作用「機械*担当者」も変量効果とします。
5. デフォルト値の状態(方法が **REML** で分散成分の範囲制限なしを選択)、**実行**をクリックします。

デフォルトで、JMP はあてはめの要約の表、REML 法による分散成分推定値等を表示します。追加のオプションは一番上の赤い三角ボタンから使えます。

解釋:

1. 分散成分推定値: 推定分散値の合計は 37.56 で、次の 3 つの成分に分解できます: 担当者 (22.46 で 59.8%)、機械*担当者 (14.23 で 37.9%)、残差 (0.87 で 2.3%)。
2. 固定効果の検定: 固定効果(機械)の p 値は 0.0003 になります。Kenward-Roger の F 検定が使用されます。

ヒント:

- **REML(制限最尤法)**は **EMS(モーメント法)**よりも推奨の方法です。REML は推定値が適切に縮小され、標準誤差が適切にスケールされます。
- **分散成分の範囲制限なし**は分散成分の推定のデフォルトの方法です。このチェックを外すと、分散成分は負ではない値に制限されます。
- 分散成分のみ推定する場合、**分散成分のみ推定**にチェックを入れてください。
- JMP は**複合対称**(例えば、相関が一定の場合)の単純な相関行列を想定とします。

注意: JMP および JMP Pro での混合モデルのあてはめの詳細について知りたい場合、JMP のヘルプか基本的な回帰モデル(ヘルプ>ドキュメンテーション以下)で「混合」を検索して確認してください。

例: Machine.jmp (ヘルプ> サンプルデータ)

モデルの指定 - JMP Pro

列の選択

除外 ☐ 指定 ☐ 評価 ☐

位置変数の選択

Y ☐ N ☐ オプション ☐ 評価 ☐

重み オプション(新着)

度数 オプション(新着)

検証 オプション

By オプション

手法: 標準最小2乗

キーワード: 最小二乗ポート

方法: REML(推奨)

モデル成分の選択

☐ 成分モデルの選択しない

☐ 成分モデルの選択

ヘルプ 実行

初期の設定 ☐ ログファイルをロードする

中止

モデル成分の選択

追加 削除

交換 担当者も 変換効果

担当者* 補正も 変換効果

リセット

マーカー

回数 2

ラベル

色

☐ 切りなし

④ 応答 評価

▷ 効果の要約

△ あてはめの要約

R2集	0.992571
自由度調整R2集	0.992209
誤差の標準偏差 (RMSE)	0.933203
Yの平均	59.85
オブザーベーション(または重みの合計)	44

▷ パラメータ推定値

▷ 変量効果の予測

△ REML法による分散成分推定値

変量効果	分散比	分散成分	標準誤差	95%下側	95%上側	Wald p値	全体に対する百分率
担出量	25.785476	22.455765	17.414105	-11.67525	56.586783	0.1972	59.785
担出量*機械	16.344588	14.233991	6.515168	1.4645081	27.003473	0.0289*	37.896
残差	0.8708687	0.2410664	0.5405379	1.6332462			2.319
合計	37.560625	37.560625	17.824737	17.698786	126.50166		100.000

-2対数尤度 = 184.06872401

注:「合計」は、分散成分のうち、正のものを足した和です。

負の推定値も含めた合計 = 37.560625

▷ 分散成分推定値の共分散行列

▷ 反復履歴

△ 固定効果の検定

要因	パラメータ数	自由度	分母自由度	F値	p値(Prob>F)
機械	2	2	10.11	19.9639	0.0003*